

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2000-099952

(43)Date of publication of
application :

07.04.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/09

G11B 7/24

(21)Application
number :

10-262794

(71)

NEC CORP

Applicant :

(22)Date of filing :

17.09.1998

(72)Inventor :

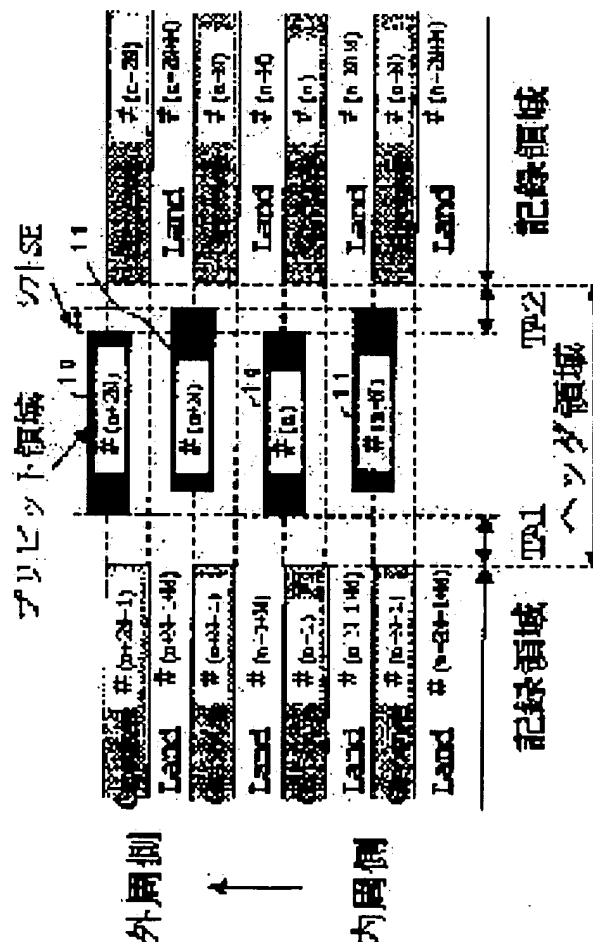
IWANAGA TOSHIAKI

(54) OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device capable of efficiently pre-formatting an optical disk using land/groove recording and performing recording/ reproducing in an optical disk including the pre-formatted optical disk.

SOLUTION: Prepit areas 10 and 11 including address information formed in a boundary part between a land area Land and a groove area Groove adjacent to each other and disposed in a header area are arranged in every other boundary parts 1, and the prepit areas 10 and 11 are shifted in the circumferential direction of an optical disk so as to prevent the alignment of particular bits of information in the adjacent prepit areas in the radial direction of the optical disk. When an optical beam is scanned with respect to the prepit areas, the influence of crosstalk from the adjacent prepit area is suppressed, and even if defocusing occurs in the optical beam, the reading of the address information in the prepit areas is drastically reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-99952
(P2000-99952A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テコト(参考)
G 1 1 B	7/007	C 1 1 B	7/007
	7/09		7/09
	7/24		7/24
	5 6 3		5 6 3 E
	5 6 5		5 6 5 F

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-262794

(22) 出願日 平成10年9月17日(1998.9.17)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 岩永 敏明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100081433

弁理士 鈴木 卓夫

Fターム(参考) 5D029 JB11 JB33 JC02 WA07 WA30

5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 CC14

DD03 DD05 FF03 FF11 FF15

GG10 GG11 HH01 JJ03

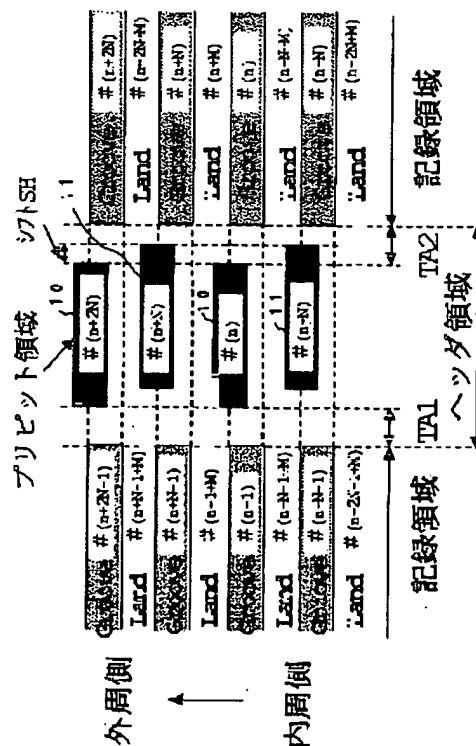
5D118 AA16 BA01 BB02 BF02 BF03

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ランド／グループ記録を用いる光ディスクの効率的なプリフォーマット形態と、このプリフォーマットされた光ディスクを含む光ディスクへの記録再生を可能とした光ディスク装置を提供する。

【構成】 隣接するランド領域Landとグループ領域Grooveとの境界部に形成され、ヘッド領域に配置されるアドレス情報を含むプリピット領域10、11を1境界部おきに配置し、かつ、隣接する当該プリピット領域内の特定の情報同士が光ディスクの半径方向に整列しないように、両プリピット領域10、11を光ディスクの周方向にずらす構成とする。プリピット領域に対して光ビームを走査した際に、隣接するプリピット領域からのクロストークの影響を抑制でき、光ビームでのデフォーカスが発生しても、プリピット領域のアドレス情報の読み誤りを大幅に低減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生する光ディスクにおいて、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、特定の情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置し、かつ、隣接する前記プリピット領域の前記各特定情報が光ディスクの半径方向に整列しない構成としたことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記プリピット領域は、光ディスクの円周方向の前側と後ろ側にミラー領域を各々備えることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 隣接するプリピット領域は、それぞれに含まれる前記特定の情報としてのアドレス情報同士が半径方向に整列しないように、隣接する一方のプリピット領域を他方のプリピット領域に対して光ディスクの周方向の前または後ろ方向にずらした構成であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ディスク。

【請求項4】 隣接するプリピット領域の各アドレス情報が半径方向で互いに整列しないように、一方のプリピット領域に対して他方のプリピット領域を光ディスクの周方向の前側方向にずらした第1の記録トラック群と、一方のプリピット領域に対して他方のプリピット領域を光ディスクの周方向の後側方向にずらした第2の記録トラック群とで構成され、前記第1及び第2の記録トラック群を光ディスクの半径方向にそって交互に配置したことを特徴とする請求項3に記載の光ディスク。

【請求項5】 隣接するプリピット領域は、それぞれに含まれるクロック抽出用VFO領域の記録マークエッジを光ディスクの半径方向で互いに整列させたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項6】 光ディスク面内で多数にゾーン分割され、各ゾーンで最短記録マーク長がほぼ均一になるように最内周ゾーンと最外周ゾーンの前記記録トラック数を削減したことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項7】 前記プリピット領域の深さもしくは高さが、 $\lambda/10n \sim \lambda/4n$ (λ は光ビームの波長、 n は光ディスクの屈折率)の凹凸状構成であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項8】 前記プリピット領域の半径方向の幅は、前記グルーブ領域またはランド領域の半径方向の幅に等しいか、より小さく形成されていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項9】 基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置した光

ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置において、光ビームが走査する記録トラックとしてランド領域かグルーブ領域かをあらかじめ識別子1として出力する手段と、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域かを信号検出し識別子2として出力するトラック領域検出手段と、光ビームが走査する前記プリピット領域からアドレス情報を抽出するアドレス情報抽出手段と、前記識別子1と前記識別子2と前記アドレス情報とを入力としてアドレス算出を行う手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置した光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置において、光ビームが走査している情報トラックがランド領域かグルーブ領域かを判別するトラック領域検出手段と、前記トラック領域検出手段の出力に基づいてトラック差信号であるプッシュプル信号を検出する手段と、前記トラック差信号を得るための2つの信号出力のうち片側の信号出力と他の片側の信号出力との引き算比を設定して演算する演算手段と、前記演算手段の出力からアドレス情報を検出する手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】 基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置した光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置において、トラック和信号から前記プリピット領域を含むヘッダ領域位置を示すヘッダ領域信号を出力するヘッダ領域検出手段と、トラック差信号であるプッシュプル信号から1階微分信号を出力する手段と、前記1階微分信号のゼロクロス信号である微分クロス信号を出力する手段と、前記1階微分信号の振幅を所定のスライスレベルで2値化するウィンドウコンパレータ手段と、前記ヘッダ領域信号と前記微分クロス信号と前記ウィンドウコンパレータ手段の出力信号とから、光ビームが走査しているトラックがランド領域かグルーブ領域かを判別するトラック領域検出信号を出力する論理演算手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】 基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置した光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置において、光ビームが走査する記録トラックがランド領域か

グループ領域かを出力する手段と、前記プリビット領域を含むヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出手段と、前記ヘッダ領域検出手段の出力時点よりも任意の期間前のトラックエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするかもしくは、任意の波形信号をトラックエラー信号と演算してサーボエラー信号として出力するサーボエラー変換手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項13】 基板上にランド領域とグループ領域とを有し、前記ランド領域とグループ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグループ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリビット領域を1境界部おきに配置した光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置において、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグループ領域かを出力する手段と、前記プリビット領域を含むヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出手段と、前記ヘッダ領域検出手段の出力時点よりも任意の期間前のフォーカスエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするかもしくは、任意の波形信号をフォーカスエラー信号と演算してサーボエラー信号として出力するサーボエラー変換手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項14】 請求項1ないし8に記載の光ディスクを用いて記録再生を行い、トラック和信号を入力としてエンベロープ信号もしくはピークホールド信号を出力する手段と、前記エンベロープ信号もしくはピークホールド信号を2値化する2値化手段と、前記プリビット領域に含まれる特定マークのバースト信号からバースト検出信号を出力するバースト検出手段と、前記2値化手段の出力信号と前記バースト検出信号とから前記プリビット領域をほぼ囲む2値化信号を出力する論理演算手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項15】 請求項1ないし8に記載の光ディスクを用いて記録再生を行い、アドレス情報を再生する位置での隣接するプリビット領域からのクロストーク成分が明確であることを利用してレプリカ信号を生成する手段と、再生した信号成分から前記レプリカ信号をクロストーク成分として除去するクロストーク除去手段と、前記クロストーク除去手段からアドレス情報を再生する構成としたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスクにおけるディスクフォーマットに関し、また光ディスクを用いた記録再生可能な光ディスク装置に関わる。

【0002】

【従来の技術】近年、大容量の書き換え型光ディスクとして、記録密度向上のため、光ディスクに設けられる案内溝であるグループと同時に、グループとグループの間

も情報トラックとして使用するランド／グループ記録方式が検討されている。ランドおよびグループは、それぞれ凸部、凹部と呼ばれる方や、溝間部、溝部と呼ばれることもある。まず従来のランド／グループ記録方式に用いる光ディスクの説明を行う。図15は特許第2663817号特許公報に記載されている従来の光ディスクの一部の平面拡大図である。同図において、Gはグループ領域、Lはランド領域、Tpはトラックピッチ、Pはプリビット、BSは集光ビームスポットを示すものとする。また、前記特許公報では識別信号領域と称するものを本明細書ではヘッダ領域と呼び代えるものとする。このディスクフォーマットでは、アドレス情報を含むヘッダ領域を、隣接するグループGとランドLで共有し、かつ、ヘッダ領域に含まれる少なくとも一部の情報信号が、グループGの中心線およびランドLの中心線に対して $Tp/4$ だけずれているとともに、少なくとも光ディスクの一部の領域において、ヘッダ領域と記録データ領域とが各々放射状に形成されたことを特徴としている。

【0003】また図16には、前記光ディスクを用いた光ディスク装置の構成を表すブロック図を示す。同図において、100は光ディスク、103はビームスプリッタとして機能するハーフミラー、104は前記ハーフミラー103を通過した平行光を前記光ディスク100上に集光するための対物レンズ、105は半導体レーザ106からのレーザ光を平行光にするコリメートレンズ、108は対物レンズ104およびハーフミラー103を通過した光ディスク100からの反射光を受光する光検出器であり、トラッキング誤差信号を得るために光ディスクのトラック方向（円周接線方向）と平行に2分割された2つの受光部からなる。102は前記対物レンズ104を支持するアクチュエータである。なお、同図において点線で囲ってある部分101はヘッドベースに取り付けられており、光ヘッドを構成する。

【0004】一方、110は前記光検出器108の出力である検出信号が入力される差動アンプ、117は前記差動アンプ110からのトラッキング誤差信号が入力されるとともに、後述するシステムコントロール部118からの制御信号L4が入力され、この制御信号L4に基づいてトラッキング制御部116へ出力するトラッキング誤差信号の極性を制御する極性反転部である。ここでトラッキング制御の極性は、トラッキング誤差信号を差動アンプ110からそのままの極性でトラッキング制御部116に入力した場合に、グループGの記録トラックにトラッキング引き込みが行われるものとする。116は前記極性反転部117からの出力信号と後述するシステムコントロール部118から制御信号L1が入力され、駆動部122及びトラバース制御部121へトラッキング制御信号を出力するトラッキング制御部である。109は前記光検出器108が出力する検出信号が入力され和信号を出力する加算アンプ、112は前記加算ア

ンプ109からの高周波成分が入力され、デジタル信号を後述する再生信号処理部113及びアドレス再生部114に出力する波形整形部、113は再生データを出力端子へ出力する再生信号処理部である。114は前記波形整形部112からデジタル信号が入力され、アドレス信号を出力するアドレス再生部、115は前記アドレス再生部114からアドレス信号が、システムコントロール部118から制御信号L4がそれぞれ入力され、アドレス信号をシステムコントロール部118へ出力するアドレス算出部である。

【0005】また、121は前記システムコントロール部118からの制御信号により駆動電流を出力するトラバース制御部、107は前記トラバース制御部107からの駆動電流に基づいて前記光ヘッド101を前記光ディスク100の半径方向に移動させるトラバースモータである。119は記録データが入力され、記録信号をレーザ(LD)駆動部120に出力する記録信号処理部、120はシステムコントロール部118より制御信号を、記録信号処理部119より記録信号を入力され、半導体レーザ106に駆動電流を入力するLD駆動部である。122は前記トラッキング制御部116からのトラッキング制御信号を受けて前記アクチュエータ102に駆動電流を出力する駆動部である。なお、前記システムコントロール部118は、前記各トラッキング制御部116、トラバース制御部121、アドレス算出部115、極性反転部117、記録信号処理部119、LD駆動部に制御信号L1、L4を出力し、アドレス算出部115からアドレス信号が入力される。

【0006】以上のように構成された従来の光ディスク装置の動作を説明する。半導体レーザ106から出力されたレーザ光は、コリメートレンズ105によって平行光にされ、ビームスプリッタ103を経て対物レンズ104によって光ディスク100上に集光される。光ディスク100によって反射されたレーザ光は、記録トラックの情報を持ち、対物レンズ104を経てビームスプリッタ103によって光検出器108上に導かれる。光検出器108は、入射した光ビームの光量分布変化を電気信号に変換し、それぞれ差動アンプ110、加算アンプ109に出力する。差動アンプ110は、それぞれの入力電流を電流電圧変換(I-V変換)した後、両者の差分をとって、プッシュプル信号として出力する。極性反転部117はシステムコントロール部118からの制御信号L4によってアクセスしているトラックがランドかグルーブを認識し、例えばランドの場合にのみ極性を反転する。トラッキング制御部116は入力されたトラッキング誤差信号のレベルに応じて、駆動部122にトラッキング制御信号を出力し、駆動部122はこの信号に応じてアクチュエータ102に駆動電流を流し、対物レンズ104を記録トラックを横切る半径方向に位置制御する。これにより、光スポットがトラック上を正しく走

査する。

【0007】一方、加算アンプ109は受光部108の2つの出力電流を電流電圧変換(I-V変換)した後、両者を加算し、和信号として波形整形部112へ出力する。波形整形部112はアナログ波形のデータ信号とアドレス信号を、一定のしきい値でデータスライスしてパルス波形とし、再生信号処理部113およびアドレス再生部114へ出力する。再生信号処理部113は入力されたデジタルのデータ信号を復調し、以後誤り訂正などの処理を施して再生データとして出力する。アドレス再生部114は入力されたデジタルのアドレス信号を復調し、ディスク上の位置情報としてアドレス算出部115に出力する。アドレス算出部115は光ディスク100から読み取ったアドレス信号とシステムコントロール部118からのランド/グルーブ信号よりアクセスしているセクタのアドレスを算出する。算出方法としては、アドレスマップ等を参照して判定し、判定信号を出力する。

【0008】システムコントロール部118は、このアドレス信号をもとに現在光ビームが所望のアドレスにあるかどうかを判断する。トラバース制御部121は、光ヘッド移送時にシステムコントロール部118からの制御信号に応じて、トラバースモータ107に駆動電流を出力し、光ヘッド101を目標トラックまで移動させる。この時トラッキング制御部116は、同じくシステムコントロール部118からの制御信号L1によってトラッキングサーボを一時中断させる。また、通常再生時には、トラッキング制御部116から入力されたトラッキング誤差信号に応じて、トラバースモータ107を駆動し、再生の進行に伴って光ヘッド101を半径方向に徐々に移動させる。記録信号処理部119は入力される記録データに誤り訂正符号等を付加し、符号化された記録信号としてLD駆動部120に出力する。システムコントロール部118が制御信号によって記録モードに設定すると、LD駆動部120は記録信号に応じて半導体レーザ106に印加する駆動電流を変調する。これによって、光ディスク100上に照射される光スポットが記録信号に応じて強度変化し、記録ビットが形成される。一方、再生時には制御信号によってLD駆動部120は再生モードに設定され、半導体レーザ106を一定の強度で発光するよう駆動電流を制御する。これにより、記録トラック上の記録ビットやプリビットの検出が可能になる。

【0009】なお、前記特許公報には、記録ビットやプリビット検出をトラック和信号を用いて行う技術に限られず、トラック差信号であるプッシュプル信号を用いてプリビット検出を行う構成も記述してある。すなわち、ヘッダ領域が記録トラックから半径方向にTp/4分だけオフセット配置されているから、プッシュプル信号で検出が可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前記したように、ランド領域とグルーブ領域を情報トラックとして使用する光ディスクおよびその光ディスク装置では、集光ビームのデフォーカスに対しては極端に弱い欠点がある。すなわち、ヘッド製造誤差やヘッド性能の経時変化などの要因により、集光ビームが正しい焦点位置からずれたところに集光される、いわゆるデフォーカスが発生する。このとき、前記した光ディスクでは、隣接するヘッダ領域の情報がクロストークとして影響する。特に、片方のアドレス情報が短マークの信号で、クロストークとなる方が長マークの信号となっている場合には、顕著な波形歪みの形態で観測され、アドレス情報の読み誤りを発生する。この場合には、再度回転待ちしてヘッダ領域を再生する事になりスループット低下の原因となる。また再度再生しても読み誤る可能性が高いため、ディフェクトセクタとして登録されるなど装置信頼性、ディスク信頼性の低下問題となる。

【0011】また、前記光ディスク装置では、アドレス情報を含むヘッダ領域を隣接するグルーブとランドに対して共有しているため、記録／再生を開始するアドレスが指定された場合には、システムコントローラは指定されたアドレスがランド領域かグルーブ領域かをアドレスマップ等で参照して判定し、しかる上で判定信号（極性信号）を出力してトラッキングサーボ系へ伝達し、トラッキング後は、物理アドレス検出された信号を前記判定信号でアドレス変換して、指定のアドレスへトラッキングしたかを判断する構成とされている。しかしながら、トラッキング不良としてトラックオフセットが大きく発生した場合などには、指定した極性信号通りにランドかグルーブのどちらかにトラッキングされずアドレス認識を誤り装置動作として暴走する問題がある。

【0012】また、ヘッダ領域ではプリピットがサーボエラー信号に与える影響としてフォーカスオフセットの発生および、トラックエラー信号の乱れなどが顕著となり、安定に記録再生できないといった問題がある。同時に、ヘッダ領域を通過して記録を開始するとき、光ヘッド構成に依っては、半導体レーザの波長飛びという現象で対物レンズの色収差が影響してフォーカスオフセットを発生する。このフォーカスオフセットと、上述のヘッダ領域近傍で発生するフォーカスオフセットとが干渉し合って、フォーカス制御を更に不安定として、記録不良の状況を作り出す問題が生ずる。

【0013】本発明の目的は、以上の問題点を改善し、大容量でかつ安価な光ディスク及び光ディスク装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生す

る光ディスクにおいて、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、特定の情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置し、かつ、隣接する前記プリピット領域の前記各特定の情報が光ディスクの半径方向に整列しない構成としたことを特徴とする。なお、この場合前記プリピット領域は、光ディスクの円周方向の前側と後ろ側にミラー領域を各々備えることが好ましい。

【0015】本発明の光ディスクを実現するための形態として、第1の形態としては、隣接するプリピット領域は、それぞれの前記特定情報としてのアドレス情報同士が半径方向に整列しないように、隣接する一方のプリピット領域を他方のプリピット領域に対して光ディスクの周方向の前または後ろ方向にずらした構成とする。また、第2の形態として、隣接するプリピット領域の各アドレス情報が半径方向で互いに整列しないように、一方のプリピット領域に対して他方のプリピット領域を光ディスクの周方向の前側方向にずらした第1の記録トラック群と、一方のプリピット領域に対して他方のプリピット領域を光ディスクの周方向の後側方向にずらした第2の記録トラック群とで構成され、前記第1及び第2の記録トラック群を光ディスクの半径方向にそって交互に配置した構成とする。第3の形態として、隣接するプリピット領域は、それぞれに含まれるクロック抽出用VFO領域の記録マークエッジが光ディスクの半径方向で互いに整列させた構成とする。

【0016】ここで、本発明の光ディスクにおいては、次の形態をとることも可能である。第1として、光ディスク面内で多数にゾーン分割され、各ゾーンで最短記録マーク長がほぼ均一になるように最内周ゾーンと最外周ゾーンの前記記録トラック数を削減した構成とする。第2に、前記プリピット領域の深さもしくは高さが、 $\lambda/10n \sim \lambda/4n$ （ λ は光ビームの波長、 n は光ディスクの屈折率）の凹凸状構成とする。第3に、前記プリピット領域の半径方向の幅は、前記グルーブ領域またはランド領域の半径方向の幅に等しいか、より小さく形成されている構成とする。

【0017】また、本発明の光ディスク装置として、次の第1ないし第8の発明の光ディスク装置があり、そのうち、第1ないし第5の発明の光ディスク装置は、基板上にランド領域とグルーブ領域とを有し、前記ランド領域とグルーブ領域とを記録トラックとして情報信号を記録再生するとともに、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を1境界部おきに配置した光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置を前提とするものである。その上で、第1の発明の光ディスク装置は、光ビームが走査する記録トラックとしてランド領域かグルーブ領域かをあらかじめ識別子1として出力する手段と、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域

かを信号検出し識別子2として出力するトラック領域検出手段と、光ビームが走査する前記プリピット領域からアドレス情報を抽出するアドレス情報抽出手段と、前記識別子1と前記識別子2と前記アドレス情報とを入力としてアドレス算出を行う手段とを備えることを特徴とする。

【0018】第2の発明の光ディスク装置は、光ビームが走査している情報トラックがランド領域かグルーブ領域かを判別するトラック領域検出手段と、前記トラック領域検出手段の出力に基づいてトラック差信号であるプッシュプル信号を検出する手段と、前記トラック差信号を得るための2つの信号出力のうち片側の信号出力と他の片側の信号出力との引き算比を設定して演算する演算手段と、前記演算手段の出力からアドレス情報を検出する手段とを備えることを特徴とする。

【0019】第3の発明の光ディスク装置は、トラック和信号から前記プリピット領域を含むヘッダ領域位置を示すヘッダ領域信号を出力するヘッダ領域検出手段と、トラック差信号であるプッシュプル信号から1階微分信号を出力する手段と、前記1階微分信号のゼロクロス信号である微分クロス信号を出力する手段と、前記1階微分信号の振幅を所定のスライスレベルで2値化するウィンドウコンパレータ手段と、前記ヘッダ領域信号と前記微分クロス信号と前記ウィンドウコンパレータ手段の出力信号とから、光ビームが走査しているトラックがランド領域かグルーブ領域かを判別するトラック領域検出信号を出力する論理演算手段とを備えることを特徴とする。

【0020】第4の発明の光ディスク装置は、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域かを出力する手段と、前記プリピット領域を含むヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出手段と、前記ヘッダ領域検出手段の出力時点よりも任意の期間前のトラックエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするかもしくは、任意の波形信号をトラックエラー信号と演算してサーボエラー信号として出力するサーボエラー変換手段とを備えることを特徴とする。

【0021】第5の発明の光ディスク装置は、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域かを出力する手段と、前記プリピット領域を含むヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出手段と、前記ヘッダ領域検出手段の出力時点よりも任意の期間前のフォーカスエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするかもしくは、任意の波形信号をフォーカスエラー信号と演算してサーボエラー信号として出力するサーボエラー変換手段とを備えることを特徴とする。

【0022】一方、第6および第7の発明の光ディスク装置は、前記本発明の光ディスクを用いて記録再生を行う光ディスク装置であり、第6の発明の光ディスク装置は、トラック和信号を入力としてエンベロープ信号もし

くはピークホールド信号を出力する手段と、前記エンベロープ信号もしくはピークホールド信号を2値化する2値化手段と、前記プリピット領域に含まれる特定マークのバースト信号からバースト検出信号を出力するバースト検出手段と、前記2値化手段の出力信号と前記バースト検出信号とから前記プリピット領域をほぼ囲む2値化信号を出力する論理演算手段とを備えることを特徴とする。また、第7の発明の光ディスク装置は、アドレス情報を再生する位置での隣接するプリピット領域からのクロストーク成分が明確であることを利用してレプリカ信号を生成する手段と、再生した信号成分から前記レプリカ信号をクロストーク成分として減算するクロストーク除去手段と、前記クロストーク除去手段からアドレス情報を再生する構成としたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。ここでは変調方式例として(1, 7) RLLを用い、記録としてマークエッジ記録を用いて説明する。光ディスク回転の制御方式として、ZCLV (Zoned Constant Linear Velocity) 方式を例に示す。また、本実施形態においては、記録再生可能な光ディスクとして、実反射率の変化によって記録を行う、相変化(PC)型光ディスクを例に述べる。また一例として、集光ビーム径($1/e^2$)を0.95ミクロン、ランド/グルーブのそれぞれのトラック幅を0.58ミクロンとする。まず、本発明の光ディスクについて説明する。図1は、本発明に係る光ディスクの記録面の拡大図である。図1に示すように、光ディスクの凸部であるランド領域Landと、これに隣接する凹部であるグルーブ領域Grooveの各光ビームの走査方向、すなわち光ディスクの周方向の記録領域間にヘッダ領域が構成され、このヘッダ領域のかつ前記ランド領域Landとグルーブ領域Grooveの境界部に、前記ランド領域Landとグルーブ領域Grooveに共通な物理アドレス情報を示すプリピット領域を1境界部おきに配置する。すなわち、前記プリピット領域は、ランド領域或いはグルーブ領域のトラックピッチTpに対して、1境界部おきにTp/4ずらして配置しており、この構成は前記した従来の光ディスク構成と同様である。ここで、本発明例では光ディスクの半径方向に隣接する各ヘッダ領域内のプリピット領域が互いに半径方向に整列しないように、一つの境界部上のプリピット領域に対して、半径方向に隣接するプリピット領域を、例えば光ディスクの回転方向の後ろ側方向に、或いは前側方向に半径方向に沿って数B(バイト)づつ交互にシフトさせている。もちろん、周方向の各セクタで前側方向と後ろ側方向に交互にシフトさせ、半径方向に隣接するプリピット領域で整列しないように構成することも可能であることは言うまでもない。

【0024】ここで、前記プリピット領域における前記

したシフト量SHを説明する。図2は、前記プリビットのフォーマット構成図であり、図1に示した複数のプリビット領域のうち、半径方向に隣接する2つのプリビット領域10、11について示している。このプリビット領域では、アドレス情報領域が2重化されたプリビットとして構成してあり、各プリビットでは、セクタアドレス情報領域としてアドレスマークAM(2B:2バイト、以下同じ)、セクタアドレスID1(3B)、そしてID1のエラー訂正コードIED1(2B)を1組とし、これを2組配設して2重化している。また、前記セクタアドレス情報領域の前側領域にはVFO1(Variable Frequency Oscillator)(26B)を、前記各セクタアドレス情報領域の間には同様にVFO2(12B)を配設している。これらVFO1およびVFO2の各領域はクロック引き込みのための領域として、例えば3Tマークの単一周期信号を用いている。なお、プリビット領域の後尾には変調符号処理として、ポストアンブル領域(1B)を配設している。

【0025】しかる上で、隣接するプリビット領域のうちの一方、例えばプリビット領域11の2つのセクタアドレス情報領域は、隣接する他方のプリビット領域10の各VFO1、2の領域と半径方向に並ぶように前記シフト量SHを設定する。またこのときには、当該シフト量SHによって、他方のプリビット領域のセクタアドレス情報領域が、一方のプリビット領域のVFO1、2の領域と半径方向で並ぶ構成となる。なお、前記各プリビット領域の周方向の両側のヘッダ領域には、それぞれ記録領域との間に所要の空白領域を確保しており、これらの空白領域をミラー領域TA1、TA2として構成している。これは、プリフォーマットを形成するカッティング装置が、1ビームカッティング装置の場合には半径方向にTp/4だけビームを半径方向に移動させるときの遷移時間のためにも必要である。しかし主たる目的は、TA1およびTA2をミラー領域として形成することで、ヘッダ領域検出を容易にするためである。

【0026】前記光ディスクに対してレーザ光を走査して情報の記録、再生を行う場合に、走査対象となる一のプリビット領域に対して従来技術で述べたようなデフォーカスやラディアルチルトが発生しても、そのセクタアドレス情報に対してクロストーク成分である隣接のプリビット領域はVFO1、2領域であり、短マークの信号である3Tマークが刻まれており、そのマーク幅はセクタアドレスID1または、ID2などに比し特別な工夫をカッティング装置でしない限り物理的に狭いものである。このため、±1ミクロン程度のデフォーカス時にもクロストークとしては光ディスク装置の許容値の-26dB以下になる。また、VFO1、2領域は単一周期のマークで、クロストーク成分の特定が明確であるため、後述するクロストーク除去の方法も適用可能である。したがって、ヘッダ領域内において隣接するプリビット領

域を前記したシフト量SHだけシフトさせることにより、フォーマット効率を低減させることがなく、クロストークによる悪影響を大幅低減できる効果がある。

【0027】ところで、前記したプリビット領域の構成を採用した場合においても、トラックピッチTpを狭くして高密度化を図った場合には、デフォーカスなどでクロストークが発生すると、隣接するプリビット領域のVFO同士で干渉が発生し、データ識別に影響を与える可能性がある。この場合には、図2に示されるように隣接するプリビット領域同士で、少なくともVFO1領域同士の記録マークエッジ12が半径方向で整列するように形成すればよい。このように、記録マークエッジが半径方向で整列することで、隣接するプリビット領域のVFO同士での干渉を抑制することができる。

【0028】なお、VFO2領域に関しては、AM、ID1、IED1の長さによっては、半径方向で必然的に記録マークエッジが整列しない可能性があるが、VFO2領域においては、図示しない再生クロック抽出目的のPLL(Phase Lock Loop)回路で位相引き込みのみを行うように構成しておけば、数サンプルで位相ロックできるので、特に記録マークエッジが半径方向で一致しないことによる問題は生じない。また、図示は省略するが、VFO2領域も記録マークエッジを半径方向で確実に整列させるために、例えばシフトさせる隣接プリビット11のIED1とVFO2との間に数チャネルクロック分のミラー領域などを挿入することが考えられる。これによって、プリビット領域の長さが隣接プリビット領域同士で異なることになるが、更なる高密度化時点でもVFO領域同士の干渉が生じず、安定にクロック抽出が可能となる。ここで、この実施形態では、プリビット領域が2重化の構成例を示したが、単純に1重化の場合には簡単な構成とできるし、3重化や4重化でも同様に構成できる。

【0029】また図3は、本発明に係る光ディスクの他の実施例を示す記録面の拡大図である。図1との違いは、隣接するプリビット領域が半径方向で互いに整列しないように、例えば光ディスクの周方向の前側方向と後ろ側方向に、半径方向で順に交互にシフトさせた構造である。もちろん、これ以外にもバリエーションが存在する。例えば、ある所定のトラック数だけは前側方向の交互シフトをする組とし、ある所定のトラック数だけは後ろ側方向の交互シフトをする組とするなどである。なお、図3ではシフト量SHを前側と後ろ側で同じ値としているが、別々の値でも差し支えない。いずれにしても、本発明においては、隣接するプリビット領域の特定の情報同士が半径方向に整列しない構成で、クロストークによる悪影響を軽減する光ディスクを提供することにある。

【0030】また、ディスクフォーマットの基本となるセクタアドレスを含むセクタ構造の概念として、各セク

タ毎にセクタアドレス番号がランド領域1とグループ領域2に共通な物理アドレス情報として、集光ビームのトレース方向に逐次、 n , $n+1$, $n+2$, $n+3$, …

(ここで、 n は正の整数)と増加させる構成である。ここではトレース方向として、光ディスクの内周側から外周側へ時計回りになるように示しており、グループ領域を対象にアドレス情報を形成して表示している。また、 N は1物理トラックでのセクタ数であり、ZCLVの場合には固定の数である。また、 M は例えばランド領域とグループ領域のアドレス管理を容易とするために、後述するアドレス演算回路で与える任意のオフセット数であり、例えばディスク一面で固定の値としてある。

【0031】また、図示は省略するが、ヘッダ領域のプリピット形状としては、深さもしくは高さが、 $\lambda/10n \sim \lambda/4n$ (λ は光ビームの波長、 n は主に基板の屈折率)の凹凸状構成であること。実際、ディスク原盤を作成するとき、特別な工夫をしない限りレジストの厚みで物理的な深さが決定される。したがって、グループ領域の深さもしくは高さを $\lambda/8n$ とすると、プリピットの深さもしくは高さは等しくなる。このときプッシュプル方式によるトラックエラー信号振幅は最大となるが、プリピットの変調度は最大のピット深さ $\lambda/4n$ からは低下する。もちろん、これはトラックエラー信号の検出方式に依存することは周知である。ヘテロダイン法などのエラー検出では $\lambda/4n$ でトラックエラー信号振幅は最大となる。したがって、プッシュプル方式を使用する場合には妥協点として例えば $\lambda/6n$ でピット深さを設定することになる。もちろん、相変化型光ディスク媒体を用いる場合には、記録領域でのクロストークも考慮した溝深さも妥協点の一つになるが、ほぼ $\lambda/6n$ の溝深さである約70nmと設定しても良好な再生性能であることは分かっている。

【0032】さらに、ヘッダ領域のプリピット形状として、プリピット幅は、ランド/グループの各々のトラック幅と等しいか、よりも小さい幅とする必要がある。例として挙げている集光ビーム0.95ミクロンで、トラック幅0.58ミクロン程度になると、デフォーカスやラディアルチルトなどの外的要因がない状況下でも隣接するヘッダ領域からのクロストーク量は装置許容値の-26dBを若干上回る程度しかない。このため、クロストークのことを考慮するとプリピット幅は、トラック幅以下とする方向で、アドレス情報認識のSN比を考慮して幅が決定される。

【0033】また、光ディスク面を多数ゾーンに分割する場合、ゾーン幅を均一とすると、ゾーン内で最短記録マーク長が内周側ほど短く外周側ほど長くなる。このとき、光ディスク面の内周側と外周側で最短記録マーク長がゾーン毎にばらついてしまうことになる。最短記録マーク長が短いと再生誤りを起こしやすくなると同時に、ヘッダ領域のアドレス情報の再生にも各ゾーン毎で性能

の違いが見られるようになり、ディスク信頼性の観点から好ましくない。これをできるだけ回避して、ゾーン間で最短記録マーク長が概均一になるようにするために、内周側と外周側の各ゾーンに有するトラック本数を削減する構成としている。これに依れば、ゾーン間で再生性能ばらつきや、記録性能ばらつきが生じにくくなる効果がある。

【0034】次に、本発明の光ディスク装置について説明する。なお、以降の各実施形態の説明においては、図15に示した従来の光ディスク装置の構成を前提とし、この従来の光ディスク装置とは異なる構成部分について図示及び説明を行っている。図4は、本発明の第1の発明にかかる光ディスク装置の主要部のブロック構成図である。図1又は図3に示したように、隣接するランド領域とグループ領域の境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を有するヘッダ領域が1境界部おきに配置した光ディスクを用いてアドレス算出する再生方法において、光ビームが走査する記録トラックとしてランド領域かグループ領域かをあらかじめ識別子1として出力する手段としてのシステムコントロール部23と、光ビームが走査するヘッダ領域の物理アドレス情報を抽出する物理アドレス情報抽出手段としての波形整形部21及びアドレス再生部24と、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグループ領域かを信号検出し識別子2として出力する手段としてのトラック領域検出部23と、前記識別子1と前記識別子2と前記物理アドレス情報抽出手段の出力とを入力としてアドレス算出を行う手段としてのアドレス演算部25から構成され、隣接するグループとランドに対してヘッダ情報を共有とする。

【0035】すなわち、前記特許公報に記載の従来の光ディスク装置構成では、本発明例で言う識別子1(従来例ではL4)だけを用いてアドレス算出を行うため、光ディスク装置での不具合によるアドレス誤認識が発生する可能性がある。そこで、本発明では、トラック領域検出部23からの出力である識別子2を付加した構成でその問題点を回避する。図5に示すようにランド領域Landを走査しているときと、グループGrooveを走査しているときとは、トラックエラー信号に重畳したヘッダ領域の低周波成分信号はトラックエラー信号中心203に対して正側と負側方向に各々201, 202のように振れる波形となる。そこで、トラック領域検出部23として、前記正側と負側の信号を検出し、これを2値化処理することで、ランド領域かグループ領域かのトラック検出が各々2値化信号の“1”か“0”として得ることが可能となる。この2値化信号を識別子2として、システムコントロール部20で発生した識別子1とを、例えば排他的論理和E XOR 構成の論理回路で構成されるアドレス演算部25で論理演算を行うことにより、指定したランドまたはグループ領域と、信号検出し

たランドまたはグルーブ領域との一致検出が可能となり、光ディスク装置での前記したような不具合によってもアドレス誤認識を有効に防止することが可能となる。なお、再生されたアドレス再生部24からのアドレス情報とを基に、グルーブ領域であれば読み出されたアドレス情報をそのまま使用し、ランド領域であれば変換テーブルを基に線形なアドレス置き換えをすればよい。なお、この一致検出方法で不一致な場合には、リトライを含む装置動作で目標アドレスの再読み出しが実施可能な効果がある。また、トラッキング不良などの装置不良が発生した際の、アドレス認識誤りなどの装置動作暴走問題を回避でき効果がある。このように、隣接するグルーブとランドに対してヘッダ情報を信頼性良く共有することが可能となる。

【0036】次に、本発明の第2の発明の光ディスク装置について説明する。図6は、第2の発明の光ディスク装置の主要部の構成を示す図である。図1又は図3に示したように、隣接するランド領域とグルーブ領域の境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を有するヘッダ領域が1境界部おきに配置した光ディスクを用いて、光ビームが走査している情報トラックがランド領域なのかグルーブ領域なのかを判別するトラック領域検出部23は図4の構成と同じである。これに加えて、トラック領域検出部23の出力を基に、プッシュプル信号を検出する分割型光検出器108のうち片側の信号出力と他の片側の信号出力との比を変えてプッシュプル信号を出力しアドレス情報を算出する手段として、増幅器A、Bと、トラックエラー検出回路111を備えている。前記特許公報の光ディスク装置では、広帯域なプッシュプル信号を用いて、アドレス情報を再生している。しかしながら、前記した光ディスクの場合には、照射光ビームの半分がプリピット領域に照射されるため、プッシュプル信号を得るための2分割された光検出器108の各々の受光される信号量に差があることになる。このため、従来の光ディスク装置では、各光検出器の差信号であるプッシュプル信号は同相成分ノイズがキャンセルされないばかりか、波形が歪むことになる。特に、デフォーカスが発生した場合には、クロストークが発生する側のヘッダでは顕著である。

【0037】これに対し、第2の発明の光ディスク装置のように、片側の信号出力と他の片側の信号出力との振幅比を1対1から変えた差信号としてのプッシュプル信号を出力するように回路構成することで、安定したS/Nの良いプッシュプル信号を得ることが可能である。すなわち、この光ディスク装置では、分割型光検出器108の各々を増幅度を外部信号で設定可能な増幅器Aと増幅器Bとを通した上でトラックエラー検出回路111において両者の差信号を出力する構成としており、トラック領域検出部23からの出力に対応して、例えばランド領域のときには、増幅器Aのみ増幅器Bに対して増幅度

を例えば1.2倍に設定し、グルーブ領域のときには、増幅器Bのみ増幅器Aに対して増幅度を例えば1.2倍に設定する。これにより、前記したプッシュプル信号の同相成分ノイズが同レベルとなってキャンセルが可能となり、波形歪が防止できることになる。もちろん増幅度が片側のみ等に設定すれば、片側のみの信号検出となる。このとき出力される良好なプッシュプル信号を用いて、波形整形部21で2値化されアドレス再生部24でアドレス情報が復調される。図示していないが、アドレス情報は、図4と同様な構成によって、識別子1と識別子2とともにアドレス算出部でアドレス情報を算出する構成である。

【0038】次に、本発明の第3の発明の光ディスク装置について説明する。図7は、本発明の第3の発明の光ディスク装置の主要部の構成を示す図である。また、図8はこの光ディスク装置の動作を説明するための信号波形図である。従来光ディスクで述べたような隣接するランド領域とグルーブ領域の境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を有するヘッダ領域が1境界部おきに配置した光ディスクを用いた光ディスク装置において、トラック和信号を出力する再生和信号回路109と、トラック差信号である広帯域なプッシュプル信号としてトラックエラー信号601を出力するトラックエラー検出回路110は前記特許公報に記載の構成と同じであるが、これに加えて前記トラック和信号からヘッダ領域位置を示すヘッダ領域信号606を出力するヘッダ領域検出部30と、前記トラックエラー信号601から1階微分信号602を出力する微分回路31と、前記1階微分信号602のゼロクロス信号である微分クロス信号603を出力するゼロクロス回路33と、前記1階微分信号602を振幅中心レベル621に対して例えば所定の正と負の2つのスライスレベル620、622で2値化するウィンドウコンパレータ32と、前記ヘッダ領域信号606と前記微分クロス信号603と前記ウィンドウコンパレータ出力信号604、605とから、光ビームが走査しているトラックがランド領域なのかグルーブ領域なのかを判別するトラック領域検出信号607を出力する論理演算回路34とを備えている。

【0039】ここで、前記論理演算回路34は、例えばRSフリップフロップ回路で構成されており、微分クロス信号603をデータ入力とし、これをウィンドウコンパレータ出力信号604、605のそれぞれの立ち上がりエッジをセット信号、リセット信号としてラッチして極性反転回路を通しトラック領域検出信号(ランド/グルーブ信号)607を出力する。なおここでは、ランド領域が“1”、グルーブ領域が“0”として出力している。したがって、図8で示すヘッダ領域信号606のうち、前側にあるヘッダ位置ではランド領域から見たヘッダ領域となり、後ろ側にあるヘッダ位置ではグルーブ領域から見たヘッダ領域に対応することが分かる。

【0040】次に、本発明の第4の発明の光ディスク装置について説明する。図9は、本発明の第4の発明の光ディスク装置の主要部の構成を示す図であり、図1又は図3に示したように、隣接するランド領域とグルーブ領域の境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を有するヘッダ領域が1境界部おきに配置した光ディスクを用いた光ディスク装置に適用される。図7の光ディスク装置と同様なヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出部30を備えており、これに加えて、前記ヘッダ領域検出部30の出力時点よりも任意の期間前のトラックエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするサンプルホールド回路36と、任意の波形信号を発生できる任意波形発生回路35と、前記サンプルホールド回路36の出力信号と信号出力を図示しないシステムコントローラ部からの制御信号で、どちらか片方、もしくは両方を加算する加算回路39とを備えている。さらに、前記加算回路39から出力されるサーボエラー信号から所望のサーボエラー信号を出力する位相補償フィルタ37と、これから出力されるサーボエラー信号に基づいてトラッキングアクチュエータを駆動する駆動回路38を備えている。またこのとき、図示しないシステムコントローラ部からの制御信号の一部として、記録開始のゲート信号であるライトゲート信号WGATEを用いて、任意関数の加算のタイミングを制御する構成としてよいし、常に加算していても良い。

【0041】図5に示したように、ヘッダ領域を光ビームが走査するときランド領域走査とグルーブ領域走査とで大きさと符号が異なるがトラックエラー信号201または202には大きなオフセットが生ずる。原因としては、ヘッダ領域が光ビームの走査しているランドもしくはグルーブ領域のトラック中心からほぼ半ピッチずれているため、プッシュプル信号としてのトラックエラー信号には、ヘッダ領域の低周波成分が重畳することでトラックオフセットが生じる。そのため、ヘッダ領域を通過後のトラックエラー信号は過渡応答し、場合によっては次のヘッダ領域まで過渡応答が続くことになる。このようなトラッキング制御不安定な状況下では、次のヘッダアドレスを再生することが不可能になるなどの問題が発生し、連続してセクタ記録をする事ができなくなる。そこで、本光ディスク装置ではヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出部30からのヘッダ領域を囲むヘッダ領域信号出力を用い、この出力時点よりも少なくともセクタフォーマット数B(バイト)前のトラックエラー信号値を、ヘッダ領域信号が終了して記録が開始される直前までホールドするサンプルホールド回路41からのサーボエラー信号を用いることで、トラッキング制御不安定な状況を回避することが可能となる。

【0042】ただし、この構成でもアクチュエータ系の経時劣化などで伝達関数が変化した場合などにはトラッキング制御が不安定になる場合も存在する。そこで、本

光ディスク装置では、さらにヘッダ領域検出部30において検出したヘッダ領域で発生するトラックオフセット波形の信号をあらかじめ学習などで測定しておき、これを例えば加算回路39においてサーボエラー信号から減算する構成とすることで、トラック追従性能を安定化させることが可能となる。また、単純にトラックオフセット波形の逆関数ではなく、任意波形発生回路35において任意の波形を生成してアクチュエータ系を含むサーボ制御系の安定性を確保しながら加減算してサーボエラー信号を生成することも可能である。任意波形としては、例えば任意の高さで任意の幅の矩形パルスであっても良い。この場合の任意値としては、アクチュエータを含むサーボ系のステップレスポンス波形を考慮して決定すれば良い。また当然ながら、単純に固定のDC値でもよく、このときには、トラックオフセットの単純な加減算になるし、またこのとき記録開始のゲート信号であるライトゲート信号WGATEを用いて、加算のタイミングを制御する構成としてよく、再生時と記録時でトラックオフセットを切り換えることが可能となる。またこのとき、光ビームが走査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域かを示すランド/グルーブ信号検出を行うための前記したようなトラック領域検出回路、もしくは、システムコントローラ部からのランド/グルーブ信号を基に、任意波形発生回路35からの信号選択を行っている。なお、前記任意波形発生回路35の具体的な構成例としては、図示していないが、トラックエラー信号を所定の期間例えば、ヘッダ領域近傍だけA/D変換器で取り込み、RAMメモリに積算し、D/A変換器で信号出力する段階で反転させる構成とすればトラックオフセット波形の逆関数は実現できる。また、真の任意波形を発生する場合には、RAMメモリ上に関数展開する演算手段を設ければ、D/A変換器で信号出力することが可能である。また、任意波形はRAM上のアドレス管理で、何種類も事前に用意することが可能なことは言うまでもない。

【0043】次に、本発明の第5の発明の光ディスク装置について説明する。図10は、第5の発明の光ディスク装置の主要部の構成を示す図であり、図1又は図3に示したように、隣接するランド領域とグルーブ領域の境界部に形成され、アドレス情報を含むプリピット領域を有するヘッダ領域が1境界部おきに配置した光ディスクを用いた光ディスク装置に適用される。ここでは、光検出器としては、トラックエラー信号検出用の分割型光検出器108以外に、フォーカスエラー信号検出用に分割型光検出器150を設置している。図9の光ディスク装置と同様に、ヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出部30と、前記ヘッダ領域検出部30の出力時点よりも任意の期間前のフォーカスエラー信号値をサンプルし、任意の期間、ホールドするサンプルホールド回路41と、任意の波形信号を発生できる任意波形発生回路40と、前

記サンプルホールド回路41の出力信号と信号出力を
示さないシステムコントローラ部からの制御信号で、
どちらか片方、もしくは両方を加算する加算回路44と、
所望のサーボエラー信号を出力する位相補償フィルタ4
2と、フォーカスアクチュエータを駆動する駆動回路4
3を備えている。またこのとき、図示しないシステムコ
ントローラ部からの制御信号の一部として、記録開始
のゲート信号であるライトゲート信号WGATEを用い
て、任意関数の加算のタイミングを制御する構成とし
てよいし、常に加算していてもよい。

【0044】図11に示すように、ヘッダ領域を光ビー
ムが走査するときには、トラックエラー信号だけでなく
フォーカスエラー信号204にも大きなオフセットが生
ずる。原因としてはトラックエラー信号のフォーカスエ
ラー信号への光学的な回り込みや、位相差の影響などが
影響すると考えられる。このときには、アクチュエータ
に過大な駆動電流が急激に供給され、フォーカス制御が
不安定になることが明白である。ただし、ヘッダ領域で
の光学的なオフセットが生じてアクチュエータ自身は
動けない。なぜならばサーボ制御帯域に対して、ヘッダ
領域長さが一般的に長くはとられていないため、ヘッダ
領域の再生自身に問題は生じない。しかしながら、図1
1に示すようにヘッダ領域を通過して記録を開始する
とき、光ヘッド構成に依っては、半導体レーザの波長飛び
という現象で対物レンズの色収差が影響してフォーカス
オフセットを発生する。このフォーカスオフセットと、
前記したヘッダ領域近傍で発生するフォーカスオフセッ
トとが干渉し合って、フォーカス制御を更に不安定とし
て、記録不良の状況を作り出す。そこで、本光ディスク
装置ではヘッダ領域を検出するヘッダ領域検出部30か
らのヘッダを囲むヘッダ領域信号出力を用い、出力時点
よりも少なくともセクタフォーマット数B前のフォーカ
スエラー信号値を、ヘッダ領域信号が終了して記録が開
始される直前までホールドするサンプルホールド回路4
1からのサーボエラー信号を用いることでフォーカス制
御不安定な状況を回避することが可能となる。

【0045】ただし、この構成でもアクチュエータ系の
経時劣化などで伝達関数が変化した場合などにはトラッ
キング制御が不安定になる場合も存在する。そこで本光
ディスク装置では、ヘッダ領域検出部30で検出される
ヘッダ領域で発生するフォーカスオフセット波形の信号
をあらかじめ学習などで測定しておき、加算回路44に
おいてサーボエラー信号から減算する構成とすること
で、トラック追従性能を安定化させることが可能であ
る。また、単純にトラックオフセット波形の逆関数では
なく、任意波形発生回路40において任意の波形を生成
してアクチュエータ系を含むサーボ制御系の安定性を確
保しながら加減算してサーボエラー信号を生成すること
も可能である。任意波形としては、例えば任意の高さで
任意の幅の矩形パルスであってもよい。この場合の任意

値としては、アクチュエータを含むサーボ系のステップ
レスポンス波形を考慮して決定すればよい。また当然な
がら、単純に固定のDC値も含まれ、このときには、フ
ォーカスオフセットの単純な加減算になるし、またこの
とき記録開始のゲート信号であるライトゲート信号WG
ATEを用いて、加算のタイミングを制御する構成とし
てよく、再生時と記録時でフォーカスオフセットを切り
換えることが可能となる。またこのとき、光ビームが走
査する記録トラックがランド領域かグルーブ領域かを示
すランド／グルーブ信号検出を行う前記したトラック領
域検出回路、もしくは、システムコントローラ部からの
ランド／グルーブ信号を基に、任意波形発生回路40か
らの信号選択を行っている。なおこの任意波形発生回路
40の具体的な構成例としては、図示していないが、フ
ォーカスエラー信号を所定の期間例えば、ヘッダ領域近
傍だけA/D変換器で取り込み、RAMメモリに積算
し、D/A変換器で信号出力する段階で反転させる構成
とすればフォーカスオフセット波形の逆関数は実現でき
る。また、真の任意波形を発生する場合には、RAMメ
モリ上に関数展開する演算手段を設ければ、D/A変換
器で信号出力することが可能である。

【0046】次に、本発明の第6の発明の光ディスク装
置について説明する。図12は、本発明の第6の発明の
光ディスク装置の主要な構成を示す図である。図1及び
図3に示した光ディスクを用いて、分割型光検出器10
8のトラック和信号を出力する再生和信号出力手段10
9と、トラック和信号のエンベロープ信号を出力するエン
ベロープ検出回路50と、エンベロープ信号を2値化
する2値化回路51と、前記トラック和信号に含まれる
特定マークのバースト信号からバースト検出信号を出力
するバースト検出回路53と、前記2値化回路51の出力
信号と前記バースト検出信号とからヘッダ領域を概
囲む2値化信号であるヘッダ領域信号を出力する論理演算
回路52とから構成される。ここで、前記した特定のマ
ークのバースト信号とは、図2に示したプリビット領域
のVFO1信号であり、例えば3Tマークの単一周期信
号である。

【0047】図13は本光ディスク装置の動作を説明す
るための波形図である。610はトラック和信号を示
し、611はヘッダ領域近傍の信号、612は記録デー
タ領域、613は相変化ディスクでの消去レベル（未記
録レベル）を示す。トラック和信号610のエンベロー
プ信号の出力レベルを650とし、2値化回路51のス
レシヨルドレベルを650と613の中間レベルに設定
すると、粗なヘッダ領域検出信号616が出力される。
この単純な構成では、粗なヘッダ領域検出信号616が
光ディスク欠陥やごみなどの影響でも出力されてしま
うことになる。この問題を回避するために、バースト検
出回路53でVFO1領域のバースト検出信号617を検
出し、粗なヘッダ領域検出信号616を例えばフリップ

／フロップ回路で構成されるような論理演算回路52で論理演算し、信頼性の良いヘッダ領域検出信号618として出力する。次に、この論理演算回路52では、例えばヘッダ領域に続く次のセクタのヘッダ領域との間分をバイトカウンタ回路でカウントし、ヘッダ領域を概囲む2値化信号であるヘッダ領域信号619を出力する。なお、本光ディスク装置ではトラック和信号からバースト信号を検出する構成としたが、トラック差信号であるプッシュプル信号から検出する構成でもかまわない。

【0048】次に、本発明の第7の発明の光ディスク装置について説明する。図14は第7の発明の光ディスク装置の主要構成を示す図である。図1及び図3の構成の光ディスクを用い、図2に示すようなセクタアドレス情報を再生する位置での隣接ヘッダからのクロストーク成分が明確である場合には、クロストークレプリカ信号を生成することは容易である。そこで、クロストークレプリカ信号生成回路60と、トラック和信号のプリビット信号成分から前記クロストークレプリカ信号を、例えば図示しないシステムコントローラ部からのタイミング制御信号を用いて減算する減算回路61と、前記減算回路61の出力からアドレス情報を再生するアドレス再生部24を備える構成である。なお、タイミング制御信号を用いない場合には、ヘッダ領域検出信号が出力されているときのみ一律にプリビット信号成分から前記クロストークレプリカ信号を減算する構成としてもよい。

【0049】このとき、ランド領域を集光ビームが走査しているときには、隣接するプリビット領域のVFO2からのクロストーク成分を除去するようにクロストークレプリカ信号生成回路60では3Tマークのプリビット再生信号のレプリカを生成し、クロストーク量を勘案して、プリビット信号成分とのゲイン比を例えば15%程度で設定し、クロストークのレプリカ信号を生成する。他方グルーブ領域を集光ビームが走査しているときには、隣接プリビット領域のVFO1からのクロストーク成分を除去するように構成すればよい。具体的な、クロストークレプリカ生成回路60としては、前記した任意波形発生器の構成と同様に、RAMメモリ上に関数展開する演算手段を設けて、D/A変換器で信号出力することで対処可能である。なお、本光ディスク装置ではトラック和信号からセクタアドレス情報等を再生する構成で説明したが、トラック差信号であるプッシュプル信号からセクタアドレス情報を再生する構成でもかまわない。

【0050】なお、本発明の光ディスクでは、隣接するプリビット領域は、それぞれの前記アドレス情報部分同士が半径方向に整列しないように、隣接するプリビットでヘッダ領域内のプリビット領域長さを互いに異ならせた構成としてもよい。

【0051】なお、前記した各発明では、本発明の光ディスクとして相変化型光ディスクを例に述べてきたが、光磁気ディスクや再生専用の反射型光ディスクでも同様

に適用可能である。また、これらの光ディスクに対して記録再生を行う光ディスク装置として構成することも可能である。また、変調方式例として(1,7)RLLを用い、記録としてマークエッジ記録を用いて説明したが、その他変復調方式の符号を用いてもよいし、記録もマークポジション記録でもよい。また光ディスク回転の制御方式として、ZCLV方式を例に示したが、ZCAV (Zoned Constant Angular Velocity) 方式や、単純にCAV方式でもよい。さらに、本発明例では主にトラック和信号を基にセクタアドレス情報等を再生する構成で説明したが、プッシュプル信号であるトラック差信号からセクタアドレス情報を再生する構成としてもよい。また更に、本発明の光ディスクでは、特許第2663817号公報での光ディスクでの問題点を解決する構成を開示したが、半径方向で隣接するプリビット領域でそれぞれの前記アドレス情報部分同士が半径方向に整列しないようにする場合には他のヘッダ配置構成でも良い。例えば、特許第2788022号公報に示すようなランドグルーブ境界上の左右に配置するプリビット構成であっても適用可能である。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスクは、隣接するランド領域とグルーブ領域との境界部に形成し、特定の情報を含むプリビット領域を1境界部おきに配置し、かつ、隣接するプリビット領域の各特定情報が光ディスクの半径方向に整列しない構成としているので、隣接するプリビット領域からのクロストークの影響を抑制でき、ヘッド製造誤差やヘッド性能の経時変化などで光ビームによるデフォーカスが発生しても、プリビット領域のアドレス情報の読み誤りを大幅に低減でき、これにより光ディスク装置でのスループット低下が未然に防げるとともに、装置信頼性、ディスク信頼性の向上に効果がある。

【0053】また、従来の光ディスク装置では、ヘッダ領域においてプリビット領域がサーボエラー信号に与える影響としてフォーカスオフセットの発生および、トラックエラー信号の乱れなどが顕著となり、安定にヘッダ検出できないといった問題や、ヘッダ領域を通過して記録を開始するとき、半導体レーザーの波長飛びという現象で対物レンズの色収差が影響してフォーカスオフセット発生で記録再生不良を発生する問題があったが、本発明の光ディスク装置によれば、安定したヘッダ検出、アドレス認識を実現できランドとグルーブとでアドレスの共有が信頼性良く実現できる効果があるとともに、データ領域での記録再生安定性にも効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスクの一実施形態の要部の拡大平面図である。

【図2】本発明に係る光ディスクのセクタフォーマットの一例を示す図である。

【図3】本発明に係る光ディスクの他の実施形態の要部の拡大平面図である。

【図4】本発明の第1の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図5】ヘッダ領域で発生するトラックエラーオフセット信号の概念を示す図である。

【図6】本発明の第2の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図7】本発明の第3の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図8】第3の発明の光ディスク装置の動作を説明するための波形図である。

【図9】本発明の第4の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図10】本発明の第5の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図11】ヘッダ領域で発生するフォーカスエラーオフセット信号の概念を示す図である。

【図12】本発明の第6の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図13】第6の発明の光ディスク装置の動作を説明するための波形図である。

【図14】本発明の第7の発明の光ディスク装置の主要部の構成図である。

【図15】従来の光ディスクの一例の構成を表す拡大平面図である。

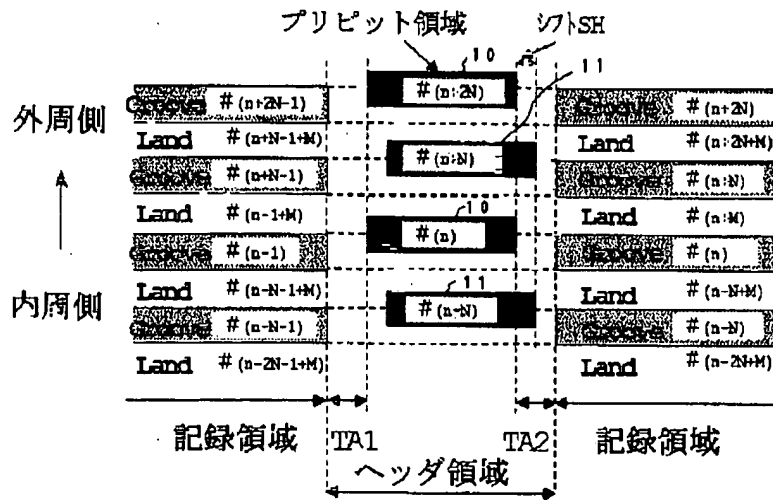
【図16】従来の光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

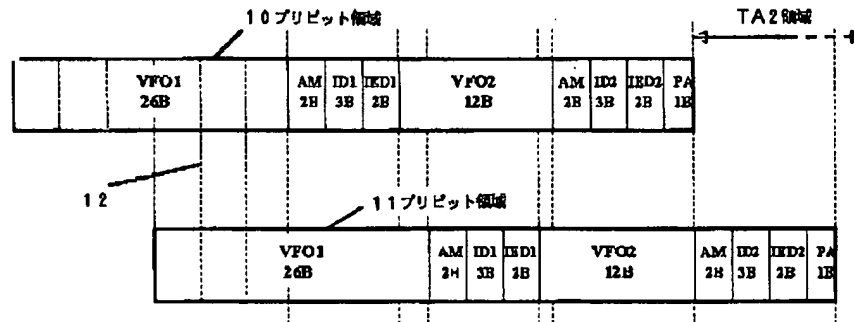
10, 11 プリビット領域
12 VFOマークの記録マークエッジ
20 システムコントロール部
21 波形整形部
22 再生信号処理部
23 トラック領域検出部
24 アドレス再生部
25 アドレス演算部
26 トラッキング制御部
30 ヘッダ領域検出部
31 微分回路
32 ウィンドウコンパレータ
33 ゼロクロス回路
34, 52 論理演算回路
35, 40 任意波形発生回路
36, 41 サンプルホールド回路
37, 42 位相補償フィルタ
38, 43 駆動回路
39, 44 加算回路
50 エンベロープ検出回路
51 2値化回路

53 バースト検出回路
60 クロストークレプリカ信号発生回路
61 減算回路
100 光ディスク
101 光ヘッド
102 トラッキングアクチュエータ
103 ビームスプリッタ
104 対物レンズ
105 コリメータレンズ
106 半導体レーザ
107 トラバースモータ
108 トラックエラー検出用分割型光検出器
109 再生和信号回路
110, 111 トラックエラー検出回路
112 波形整形部
113 再生信号処理部
114 アドレス再生部
115 アドレス算出部
116 トラッキング制御部
117 極性反転部
118 システムコントロール部
119 記録信号処理部
120 LD駆動部
121 トラバース制御部
122 駆動部
150 フォーカスエラー検出用分割型光検出器
151 フォーカスエラー検出回路
201, 202 トラックエラー信号
203 トラックエラー信号中心
204 フォーカスエラー信号
205 フォーカスエラー信号中心
601 トラックエラー信号
602 1階微分信号
603 微分クロス信号
604, 605 ウィンドウコンパレータ出力信号
606 ヘッダ領域検出信号
607 トラック領域検出信号(ランド/グルーブ信号)
620, 621, 622 スレッシュホールドレベル
610 トラック和信号波形
611 ヘッダ領域信号
612 記録済データ領域
613 トラック和信号の未記録レベル
615 ヘッダ領域信号の拡大波形
616 粗なヘッダ領域検出信号
617 バースト検出信号
618 ヘッダ領域検出信号
619 ヘッダを囲むヘッダ領域信号
650 エンベロープ検出レベル
651 スレッシュホールドレベル

【図1】

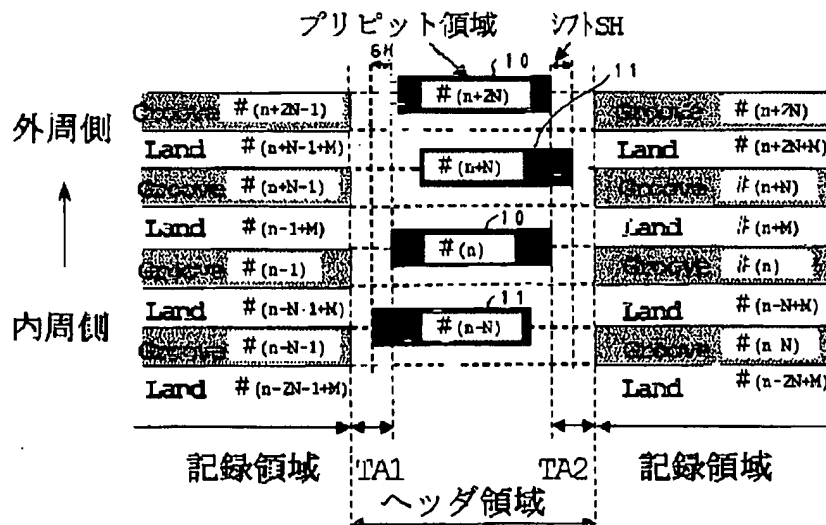


【図2】

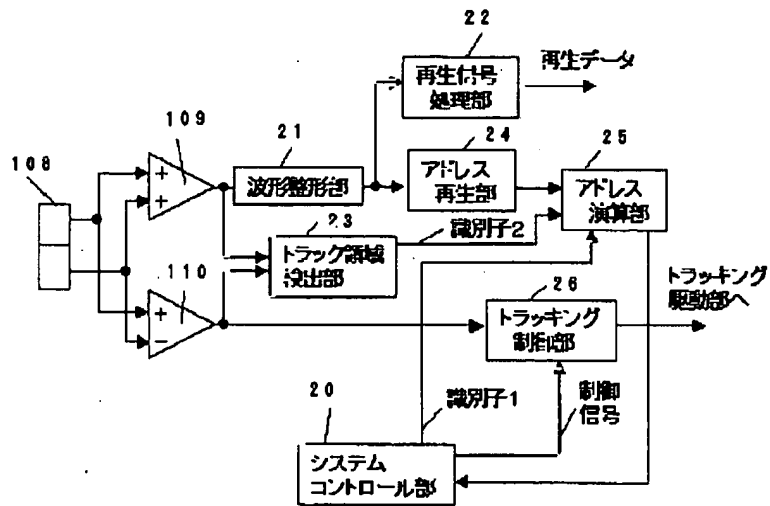


AM, ID1, IED1, ID2, IED2: アドレス領域

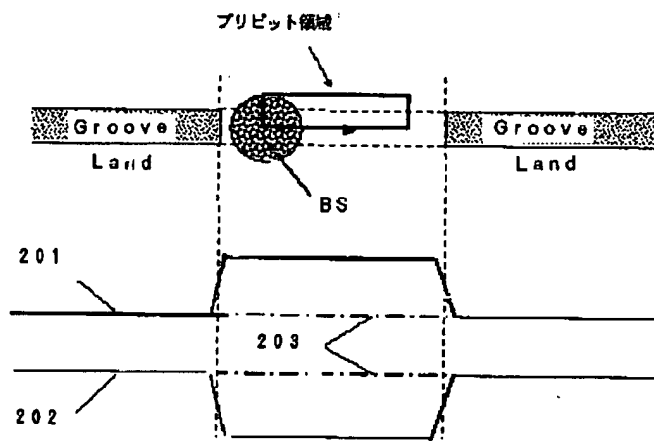
【図3】



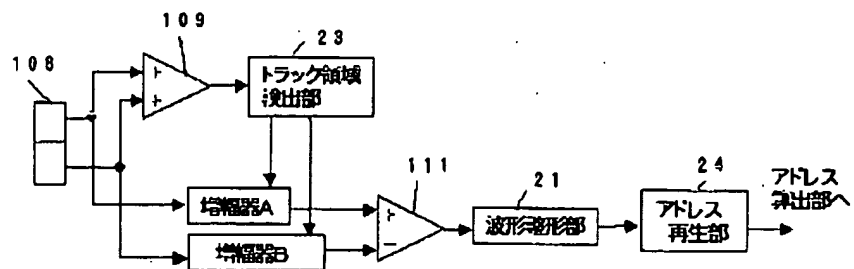
【図4】



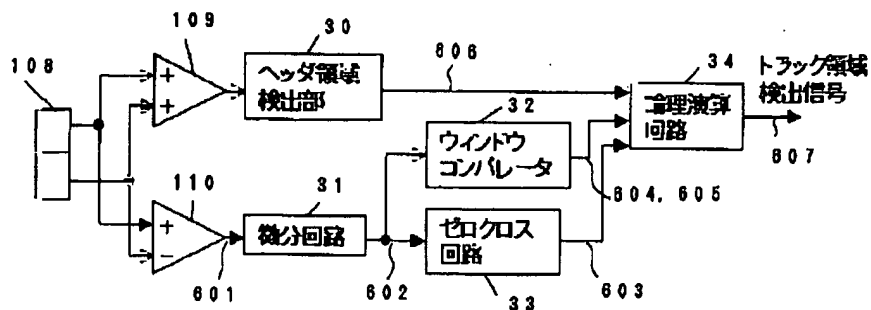
【図5】



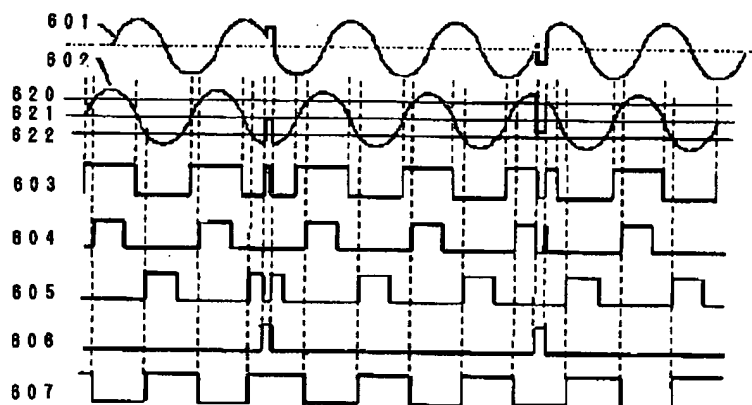
【図6】



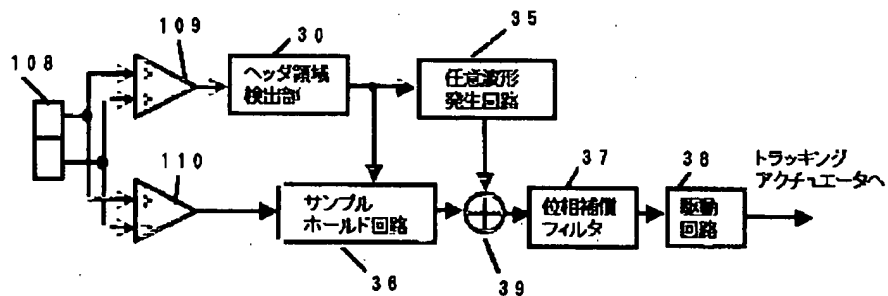
【図7】



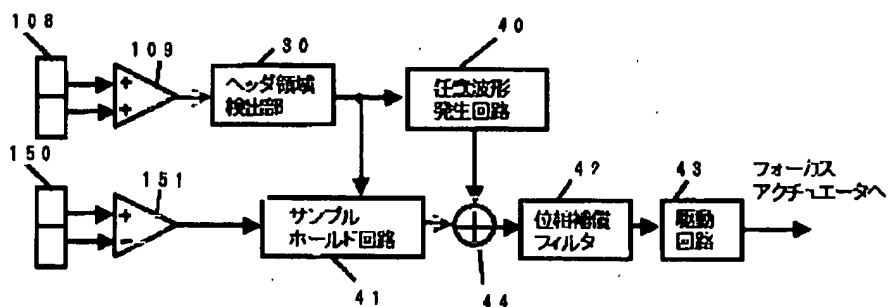
【図8】



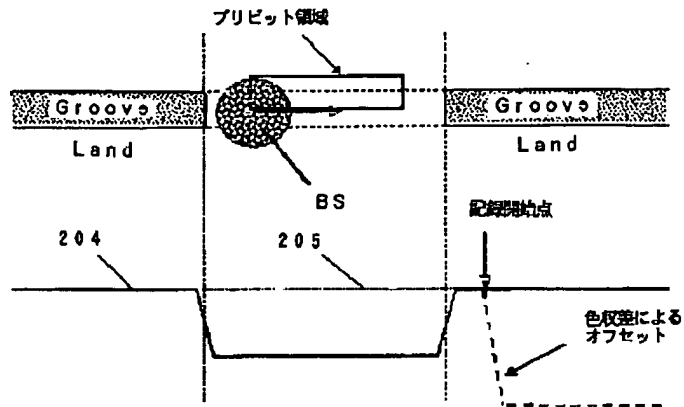
【図9】



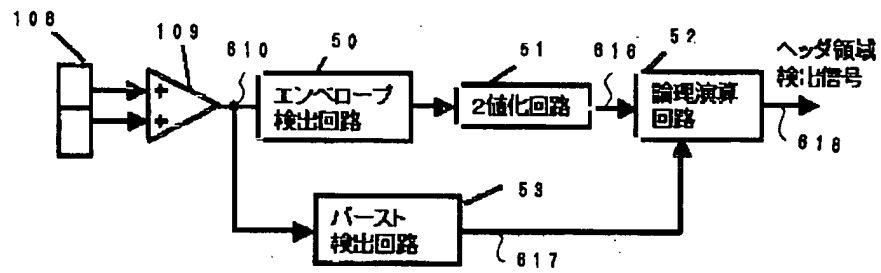
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

